

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-004563

(43)Date of publication of application : 10.01.1995

(51)Int.Cl.

F16K 31/70  
F16K 11/07

(21)Application number : 06-029637

(71)Applicant : PERLMAN MAIER  
BELL JAMES M  
MARTIN RICHARD L  
MCGUGAN COLIN A

(22)Date of filing : 28.02.1994

(72)Inventor : PERLMAN MAIER  
BELL JAMES M  
MARTIN RICHARD L  
MCGUGAN COLIN A

(30)Priority

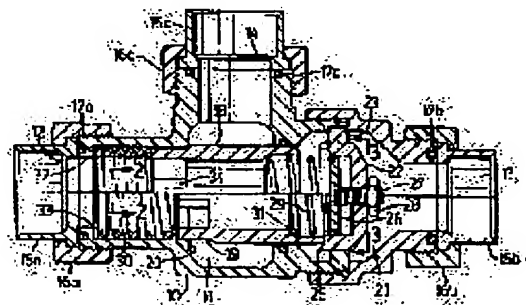
Priority number : 93 26032    Priority date : 04.03.1993    Priority country : US

## (54) TEMPERATURE RESPONSIVE 3-WAY LINE VALVE WITH SHAPE MEMORY ALLOY ACTUATOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To automatically change over a valve without depending on external power supply by energizing a tubular valve member on the opposite side to each other by a pair of compression springs arranged on both sides of it, and making one of the compression springs out of shape memory alloy.

CONSTITUTION: A tubular valve member 18 slidable between first and second limit positions is mounted in the bore part of a valve main body 10 having an inflow port 12 and first and second outflow ports 13, 14, and when it is on the first limit position, the step 19 of the valve member 18 is seated on the inner edge part 20 of the valve main body 10. On the downstream side of the valve member 18, a spider assembly 21 prescribing the second limit position of the valve main body 10 is arranged, and a holding member 26 is supported with an adjusting screw 27 threadedly engaged with this. The one end of a first compression spring 29 energizing the valve member 18 in the direction of the first limit position is held with the holding member 29, and the valve member 18 is energized in the direction of the second limit position by a second compression spring 30 arranged on the other end side of it and made of shape memory alloy.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.07.1994

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 7 - 4 5 6 3

(43) 公開日 平成 7 年 (1995) 1 月 10 日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

F 1 6 K 31/70  
11/07

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 9179 - 3 H

F 7366 - 3 H

審査請求

有

請求項の数 8

OL

(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平 6 - 29637

(22) 出願日 平成 6 年 (1994) 2 月 28 日

(31) 優先権主張番号 08/026, 032

(32) 優先日 1993 年 3 月 4 日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 594041092

メイヤー パールマン

Maier Perlman

カナダ, エル 4 ジェー 3 ビー 6, オンタリ

オ, ソーンヒル, ヨーク ヒル ビーエル

ブイディー 344

(71) 出願人 594035758

ジェームス エム. ベル

James M. Bell

カナダ, エル 5 エイチ 3 シー 6, オンタリ

オ, ミシズソーガ, アルバートソン クレ

セント 1049

(74) 代理人 弁理士 小橋 信淳 (外 1 名)

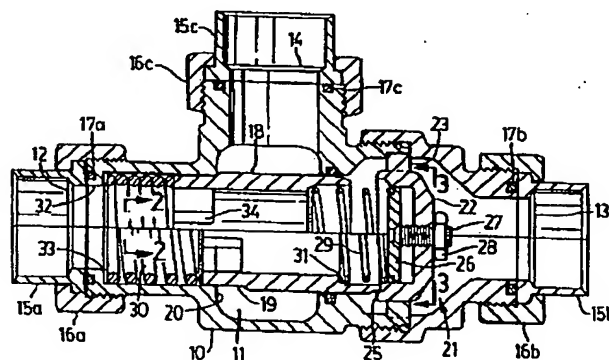
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 形状記憶合金製アクチュエーターを有する温感式三方ラインバルブ

(57) 【要約】

【目的】 内蔵式で自動温感の三方ラインバルブを提供する。

【構成】 流体を流入孔 (12) から第一流出孔 (13) 又は第二流出孔 (14) へ選択的に流動させることを目的として、管状バルブ部材 (18) が第一限界位置と第二限界位置との間において軸方向で摺動可能に搭載されている。更に、該バルブ部材 (18) は、相互に対向する一対の圧縮バネ (29、30) の間に配置されており、一つのバネ (29) は従来のものであり、前記バルブ部材を第一限界位置へ押圧し、もう一つのバネ (30) は SME 合金製のものであり、流体温度が所定温度を超えると前記バネ (29) の弾性力を反抗できるようになっている。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 温感式三方ラインバルブであって、内部チャンバー（11）を形成させるとともに、該内部チャンバーと連通し更に第一及び第二流出孔（13、14）と連通している流入孔（12）を設けている管状バルブ本体（10）と、

バルブ本体（10）内において摺動可能に搭載され、第一限界位置と第二限界位置との間において軸方向で移動できるように構成され、第一限界位置にあるときは流入孔（12）と第二流出孔（14）との連通を閉じ、第二限界位置にあるときは流入孔（12）と第一流出孔（13）との連通を閉じるように設けられている管状バルブ部材（18）と、

前記バルブ部材（18）を第一限界位置へ押圧する第一圧縮バネ（29）と、該第一圧縮バネに対向しバルブ部材（18）を第二限界位置へ押圧する第二圧縮バネ（30）とを備え、

前記第二圧縮バネ（30）は、SME（形状記憶）合金で作られ、合金のマルテンサイト相のときには、前記バルブ部材（18）が前記第一限界位置に保持されるように第一圧縮バネ（29）の弾性力に対抗できない程度の剛性を有し、合金のオーステナイト相のときには、前記バルブ部材（18）を第二限界位置へ押圧するように前記第一圧縮バネ（29）の弾性力に対抗できる程度の剛性を有することを特徴とする温感式三方ラインバルブ。

【請求項 2】 前記第二圧縮バネ（30）は、流入孔（12）に隣接して配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の温感式三方ラインバルブ。

【請求項 3】 前記第二圧縮バネ（30）は、流入孔（12）に流入している流体に乱流を生じさせるように配置されたヘリカルコイル状バネであることを特徴とする請求項 2 記載の温感式三方ラインバルブ。

【請求項 4】 前記バルブ本体（10）は内側方向の保持用フランジ（32）を有し、第二圧縮バネ（30）の一端に押圧される断熱パッド（33）がフランジ（32）に設けられており、それにより第二圧縮バネ（30）とバルブ本体（10）との間に生じる伝熱を最小限に低減することを特徴とする請求項 3 記載の温感式三方ラインバルブ。

【請求項 5】 温感式三方ラインバルブであって、内部チャンバー（11）を形成させるとともに、一端に流入孔（12）を設け他端に第一流出孔（13）を設けていて、該流入孔（12）と該第一流出孔（13）とが軸方向で整列されており、第二流出孔（14）が流入孔（12）と第一流出孔（13）との間において内部チャンバー（11）に連通するように構成した管状バルブ本体（10）と、

バルブ本体（10）内において摺動可能に搭載され、第一限界位置と第二限界位置との間において軸方向で移動できるように構成され、第一限界位置にあるときは流入

2

孔（12）と第二流出孔（14）との連通を閉じ、第二限界位置にあるときは流入孔（12）と第一流出孔（13）との連通を閉じるように設けられている管状バルブ部材（18）と、

前記バルブ本体（10）は、バルブ部材（18）の第一限界位置を限定するように該バルブ部材の一端に隣接して該バルブ部材と係合可能な内部隣接手段（20）を有するものであり、

更に、バルブ部材（18）の第二限界位置を限定するようにバルブ本体（10）内において設けられ、該バルブ部材の他端に係合可能なスパイダ組立体（21）と、前記バルブ部材（18）を第一限界位置へ押圧する第一圧縮バネ（29）と、該第一圧縮バネに対向しバルブ部材（18）を第二限界位置へ押圧する第二圧縮バネ（30）とを備え、

前記第二圧縮バネ（30）は、SME（形状記憶）合金で作られ、合金のマルテンサイト相のときには、前記バルブ部材（18）が前記第一限界位置に保持されるように第一圧縮バネ（29）の弾性力に対抗できない程度の剛性を有し、合金のオーステナイト相のときには、前記バルブ部材（18）を第二限界位置へ押圧するように前記第一圧縮バネ（29）の弾性力に対抗できる程度の剛性を有することを特徴とする温感式三方ラインバルブ。

【請求項 6】 前記バルブ本体（10）は内側の保持用フランジ（32）を有し、第二圧縮バネ（30）の一端に押圧される断熱パッド（33）がフランジ（32）に設けられており、それにより第二圧縮バネ（30）とバルブ本体（10）との間に生じる伝熱を最小限に低減することを特徴とする請求項 5 記載の温感式三方ラインバルブ。

【請求項 7】 前記スパイダ組立体（21）は、無孔の中心部（22）及び有孔の外周部（23）を有し、第一流出孔（13）と連通する流動通路を限定するスパイダ支持部材と、該支持部材の中心部に搭載されている保持部材（26）とを備え、該保持部材は第一圧縮バネ（29）の一端を支持し、該中心部は、第二限界位置にある前記バルブ部材（18）の一端と協働し前記流動通路を閉じるように構成されていることを特徴とする請求項 6 記載の温感式三方ラインバルブ。

【請求項 8】 前記保持部材（26）は、調整手段（27）により前記スパイダ支持部材の中心部（22）に搭載され、該調整手段（27）により第一圧縮バネ（29）の弾性変形を調整するようにしたことを特徴とする請求項 7 記載の温感式三方ラインバルブ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、温感式三方ラインバルブに関し、特に流体供給管路に通常使用され流体温度によって二つの流出孔の一方又は他方へ該流体を選択的に流動させるバルブに関する。

## 【0002】

【従来の技術】制御された所定温度での流体供給が必要とされるシステムにおいて、流体温度が所定温度と異なった場合は三方ラインバルブを使用し該流体を熱交換器又は他の装置へ流動させることが可能である。例えば、温度が所定の範囲にあれば、流体は直接に使用場所まで供給される。しかし、流体温度が高過ぎた場合は、上述のバルブを使用し該流体を熱交換器に流動させることによって冷却する。一方、流体温度が低過ぎた場合は、該バルブを使用し流体を加熱器に流動させる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような従来のシステムにおいては、分離式の温度センサに制御される電動式又は空圧式のバルブが用いられている。このようなバルブは内蔵式ではなくて、バルブを制御しようとした場合、外設した機器及び外部の電源に依存している。

【0004】そこで本発明は、内蔵式であるとともに作動が迅速で外部電源に頼らず自動操作ができる温感式三方ラインバルブを提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明におけるバルブは、内部チャンバーを形成させる管状バルブ本体を備えている。該バルブ本体は、流入孔と第一および第二流出孔とを有し、また該流出孔は、管状バルブ部材によって選択的に流入孔と連通し得るようになっている。管状バルブ部材は、バルブ本体内において摺動可能に搭載されており、第一限界位置と第二限界位置との間で軸方向に移動できるようにしたものである。該バルブ部材は、第一限界位置にあるとき流入孔と第二流出孔との間の連通を閉じ、第二限界位置にあるとき流入孔と第一流出孔との間の連通を閉じるようになっている。また該バルブ部材は、相互に対向する二つのパネ間に配置されており、一つのパネは、SME（形状記憶）合金で作られ、合金がマルテンサイト相のときにはその剛性が対向する相手側のパネに対抗できなく、バルブ部材は第一限界位置に止められるが、合金がオーステナイト相の場合には、該バルブ部材を第二限界位置へ押圧するように相手側パネの弾性力に対抗できるようになっている。

## 【0006】

【作用】本発明によれば、合金の状態はマルテンサイト相からオーステナイト相へ又はそれと逆の方向で変化するので、流体は所定の温度に達したあと、バルブ部材は両限界位置間で自動的に切り替えられるようになる。

## 【0007】

【実施例】本発明をより良く理解するために、以下に図面を参照しながら一つの実施態様を説明する。図1を参照する。本発明のバルブは、内部チャンバー11を形成させる管状バルブ本体10を備えているが、該バルブ本体は、その一端に流入孔12と、他端に第一流出孔13

と、流入孔12と第一流出孔13との間において内部チャンバー11と連通する第二流出孔14とを有する。チューブ又はパイプ接続用のアダプタ15a、15b、15cは、ネジ付ナット16a、16b、16cを使用し各孔12、13、14の箇所ではバルブ本体10に当接されている。それぞれの合わせ溝に嵌められたシール材17a、17b、17cが、流入孔及び二つの流出孔に設けられており、外部への流体漏洩を防止する。

【0008】管状のバルブ部材又はシャトル部材18

10は、バルブ本体10のボア部に摺動可能に搭載されており、第一限界位置と第二限界位置との間において軸方向の往復運動ができるようになっている。第一限界位置は図1の上半部に示され、第二限界位置は図1の下半部に示されている。バルブ部材18は、環状ステップ部19を有する円筒状壁部を形成させており、該バルブ部材18が第一限界位置にあるとき、環状ステップ部19はバルブ本体の内縁部20に係合し該第一限界位置を限定する。

【0009】スパイダ組立体21は、バルブ部材18の

20下流側においてバルブ本体10の内部に配置されている。該スパイダ組立体21は、無孔の中心部22と有孔の外周部23とを有する支持部材を備えている。外周部23は更に、流体がバルブチャンバー11より第一流出孔13へ流動できるようにスロット24（図3に示す）を形成させている。図1の下半部に示されたように、バルブ部材18の第二限界位置は、バルブ部材の下流側縁部と整列しえまたそれに係合可能なスパイダ組立体の中心部22の外周縁部25によって、限定されている。保持用プレート又は保持部材26は、ロックナット28を有する調整ネジ27によって、スパイダ支持部材の中心部22においてそれと同軸に搭載されている。

【0010】前記バルブ部材18は、相互に対向する一対のヘリカルコイル状圧縮パネ29及び30の間に配置されている。第一圧縮パネ29は、従来のものであり、保持部材26によってその一端が支持され押圧されている。該パネの他端は、該管状バルブ部材18の内部ステップ部31に接触し、図1の上半部に示したように該バルブ部材を第一限界位置へ押圧している。図1で判るようにはバルブ部材18は、該第一限界位置にあるとき流入孔12と第二流出孔14との間の連通を閉じるが、流体は流入孔12から該管状バルブ部材18及びスロット24を経由して第一流出孔13へ流動できるようになっている。

40

【0011】第二圧縮パネ30は、SME（形状記憶）合金で作られたものであり、冷態時には、マルテンサイト相にあるが、所定の温度まで加熱されたときには、合金の組成及びその加工状態によってオーステナイト相に変化する。該合金は、マルテンサイト相にあるとき低い弾性係数を示すが、オーステナイト相にあるときは高い弾性係数を示す。したがって、圧縮パネ30が遷移温度

50

5

より低い温度にある場合、第一圧縮バネ 29 の剛性を圧縮バネ 30 の剛性より大きく設定することが好ましい。逆に、圧縮バネ 30 が遷移温度より高い温度にある場合、第一圧縮バネ 29 の剛性を圧縮バネ 30 の剛性より小さく設定することが好ましい。

【0012】作業に際し、バルブを流動している流体が所定の温度すなわち遷移温度より低い温度にある場合に、バルブ部材 18 は、第一限界位置すなわち図 1 の上半部に示した「冷態位置」にあり、バルブ部材の環状ステップ部 19 とバルブ本体の内縁部 20 との係合によって位置づけられる。流体は流入孔 12 より流入し、圧縮バネ 30、バルブ部材 18 の内部、圧縮バネ 29 のオープンコイル部およびスパイダ組立体のスロット 24 を通過して第一流出孔 13 に流れる。このとき、第二流出孔 14 は閉鎖状態である。

【0013】流体が所定の温度に加熱された後、圧縮バネ 30 の剛性が一層高くなるので、バネ 29 はバネ 30 の弾性力に対抗することができなくなり、そのためバルブ部材は、図 1 の下半部に示した第二限界位置に素早く移動する。第二限界位置の場合、流体は流入孔より流入しバルブ部材の一端におけるスロット 34 を通過して第二流出孔 14 に流れる。

【0014】バルブ部材 18 が両限界位置間で切替運動するときの度合は、調整ネジ 27 によって調整されることが可能であり、それによって第一圧縮バネ 29 により生じる弾性変形を調整することができる。

【0015】

【発明の効果】本発明によれば、合金の状態はマルテンサイト相からオーステナイト相へ又はそれと逆の方向で変化するので、流体は所定の温度に達したあと、バルブ部材は両限界位置間で自動的に切り替えられるようになる。更に、以上の説明で判るように、SME 合金製バネ 30 はバルブ本体 10 の軸方向ボアに配置されており、

6

該バルブ本体にある内側方向のフランジ 32 に保持されている。SME 合金製バネ 30 の上流側端部は、フランジ 32 に設けられたパッド 33 に支持されており SME 合金製バネ 30 をバルブ本体から断熱するようにしている。本発明のバルブにおける一つの重要な特徴として、SME 合金製バネがヘリカルコイル状で、流入孔 12 に隣接する軸方向のボアに配置されているので、流入中の流体に乱流を発生させ流体とバネとの間の伝熱を促進することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】各限界位置にあるバルブ部材を示すためにバルブの軸方向に沿って水平に分割されている本発明における温感式三方ラインバルブの長手方向の断面図である。

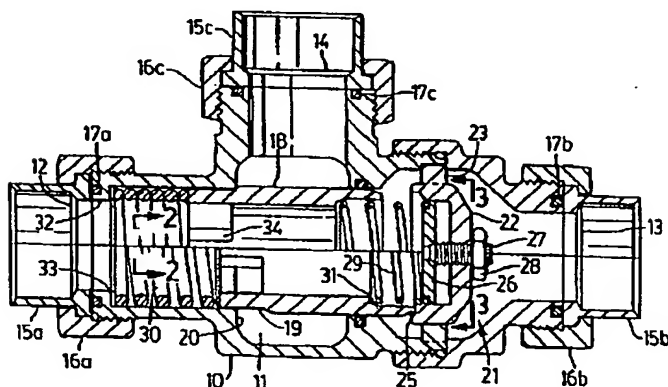
【図 2】図 1 の 2-2 線によるバルブ部材の端面図である。

【図 3】図 1 の 3-3 線によるスパイダ組立体の端面図である。

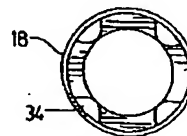
【符号の説明】

- 10 バルブ本体
- 11 内部チャンバー
- 12 流入孔
- 13 第一流出孔
- 14 第二流出孔
- 18 バルブ部材
- 21 スパイダ組立体
- 22 スパイダ組立体中心部
- 23 スパイダ組立体外周部
- 24 スパイダ組立体スロット
- 27 調整ネジ
- 29 第一圧縮バネ
- 30 第二圧縮バネ
- 34 スロット

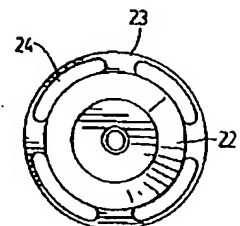
【図 1】



【図 2】



【図 3】



## フロントページの続き

(71) 出願人 594035769

リチャード エル. マーティン  
Richard L. Martin  
アメリカ合衆国, コネチカット 06488,  
サウスベリー, ケトルタウン ウッズ ロ  
ード 72

(71) 出願人 594035770

コリン エー. マクガギャン  
Colin A. McGugan  
カナダ, エル4ワイ 1ビー1, オンタリ  
オ, ミシズソーガ, リブストン ロード  
866

(72) 発明者 メイヤー パールマン

カナダ, エル4ジェー 3ビー6, オンタ  
リオ, ソーンヒル, ヨーク ヒル ビーエ  
ルブイディー 344

(72) 発明者 ジェームス エム. ベル

カナダ, エル5エイチ 3シー6, オンタ  
リオ, ミシズソーガ, アルバートソン ク  
レセント 1049

(72) 発明者 リチャード エル. マーティン

アメリカ合衆国, コネチカット 06488,  
サウスベリー, ケトルタウン ウッズ ロ  
ード 72

(72) 発明者 コリン エー. マクガギャン

カナダ, エル4ワイ 1ビー1, オンタリ  
オ, ミシズソーガ, リブストン ロード  
866